

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10192258  
PUBLICATION DATE : 28-07-98

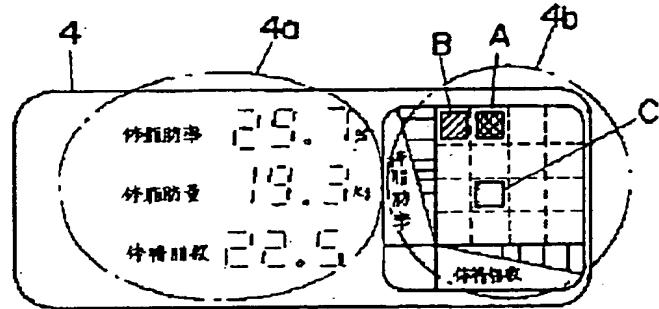
APPLICATION DATE : 08-01-97  
APPLICATION NUMBER : 09001162

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD;

INVENTOR : TAKAHASHI NAOYUKI;

INT.CL. : A61B 5/107 G01G 19/44 G01G 19/50  
G01N 27/02

TITLE : ADIOPOMETER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an adipometer that can capture relation between a body fat ratio and a physical constitution index.

SOLUTION: A calculation unit of this adipometer calculates a body fat ratio, body fat quantity and a physical constitution index based on a body's partial impedance measured by an impedance measuring unit, a body weight weighed by a weighing unit and personal necessary data (height, age, sex) input by an inputting unit. A display part 4 is composed of a numeric display part 4a to display numerical values of the calculation results of the calculation unit and a graphic displaying part 4b to display graphics of the relation between a physical constitution index and a body fat ratio. The graphic displaying part 4b displays physical constitution indexes on the x-axis and the body fat ratio on the y-axis, then displays matrix calculation results of the calculation unit.

COPYRIGHT: (C) JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-192258

(43)公開日 平成10年(1998)7月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
A 61 B 5/107  
G 01 G 19/44  
19/50  
G 01 N 27/02

識別記号

F I  
A 61 B 5/10 3 0 0 Z  
G 01 G 19/44 D  
19/50 Z  
G 01 N 27/02 Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-1162

(22)出願日 平成9年(1997)1月8日

(71)出願人 000005832  
松下電工株式会社  
大阪府門真市大字門真1048番地  
(72)発明者 今堀 修  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内  
(72)発明者 印南 輝久  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内  
(72)発明者 平川 真紀  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内  
(74)代理人 弁理士 西川 恵清 (外1名)  
最終頁に続く

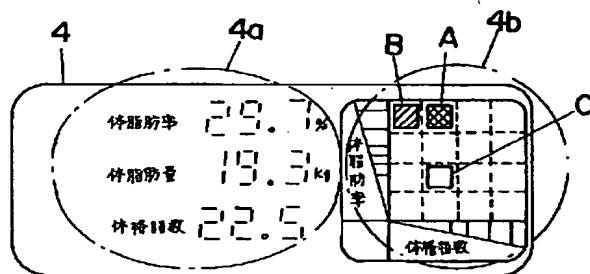
(54)【発明の名称】 体脂肪計

(57)【要約】

【課題】体脂肪率と体格指數の関係を容易に把握することができる体脂肪計を提供する。

【解決手段】この体脂肪計では、インピーダンス測定部によって測定された身体の部分インピーダンスと、体重測定部によって測定された体重と、入力部によって入力された所要の個人データ(身長、年齢、性別など)とに基づいて、演算部が体脂肪率と体脂肪量と体格指數を演算する。表示部4は演算部の演算結果を数値で表示する数値表示部4aと、体格指數と体脂肪率の関係をグラフ表示するグラフ表示部4bとから構成され、グラフ表示部4bは横軸に体格指數を、縦軸に体脂肪率をとり、演算部の演算結果をマトリクス表示する。

4 表示部  
4 a 数値表示部  
4 b グラフ表示部



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】身体の部分インピーダンスを測定するインピーダンス測定部と、体脂肪率及び体格指数の演算に必要な個人データを入力するための入力部と、前記インピーダンス測定部によって測定された部分インピーダンスと前記入力部によって入力された個人データに基づいて体脂肪率及び体格指数を演算する演算部と、前記部分インピーダンスや前記個人データや前記体脂肪率を記憶する記憶部とを備え、前記演算部によって演算された体脂肪率及び体格指数をグラフ表示する表示部を設けて成ることを特徴とする体脂肪計。

【請求項2】前記表示部が体脂肪率、体格指数又はこれらの組み合わせに応じて表示色を変化させることを特徴とする請求項1記載の体脂肪計。

【請求項3】前記表示部が、前記記憶部に記憶された過去の個人データ、部分インピーダンス、体脂肪率及び体格指数を表示することを特徴とする請求項1記載の体脂肪計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は生体内の体脂肪量或いは体脂肪率を測定するための体脂肪計に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、体脂肪率を求める方法としては、水中体重法（体密度法）、キャリバー法、重水希釈法などの各種の方法があった。ここで、体脂肪率とは体重に占める体脂肪量の割合を示す値であり、次式で表される。

(体脂肪率) = (体脂肪量) / (体重) × 100 [%]  
しかしながら、これらの方法では大規模な設備が必要であったり、測定誤差が大きいなどの問題があった。そこで、体脂肪率を求める方法として、身体に微小電流を流すことにより身体の部分インピーダンスを測定し、この部分インピーダンスや身長、体重、年齢、性別などの所要の個人データから体脂肪率を演算するインピーダンス法が提案されている。インピーダンス法では簡単な装置で体脂肪率を求めることができるので、このインピーダンス法を利用した体脂肪計が業務用から家庭用に到るまで幅広く提供されている（特公平5-49050号公報参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述のインピーダンス法を利用した体脂肪計では、身体の部分インピーダンスを測定して体脂肪量や体脂肪率や体格指数を演算した後に、これらのデータを数値で表示したり、その内の一つのデータをグラフ表示する表示部を備えたものはあるが、体脂肪率と体格指数は別々に表示されていた。ここで、体格指数（Body Mass Index）は体重をM(kg)、身長をL(cm)とすると次式で表される。

$$【0004】(体格指数) = M / (L / 100)^2$$

ところで、体脂肪率と体格指数は被測定者の体質を把握する上で共に重要な指標であるが、これらのデータは別々に表示されているので、被測定者がこの2つの指標から自身の体質を容易に把握することができないという問題があった。本発明は上記問題点に鑑みて為されたものであり、請求項1及び2の発明の目的は、体脂肪率と体格指数から自身の体質を容易に把握することができる体脂肪計を提供することにある。

【0005】請求項3の発明の目的は、請求項1の発明の目的に加えて、過去のデータとの比較が行える体脂肪計を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明では、上記目的を達成するために、身体の部分インピーダンスを測定するインピーダンス測定部と、体脂肪率及び体格指数の演算に必要な個人データを入力するための入力部と、インピーダンス測定部によって測定された部分インピーダンスと入力部によって入力された個人データに基づいて体脂肪率及び体格指数を演算する演算部と、部分インピーダンスや個人データや体脂肪率を記憶する記憶部とを備え、演算部によって演算された体脂肪率及び体格指数をグラフ表示する表示部を設けているので、表示部のグラフから体脂肪率と体格指数を視覚的に読み取ることができる。

【0007】請求項2の発明では、請求項1の発明において、表示部が体脂肪率、体格指数又はこれらの組み合わせに応じて表示色を変化させているので、表示部のグラフから体脂肪率と体格指数をさらに容易に読み取ることができる。請求項3の発明では、請求項1の発明において、表示部が記憶部に記憶された過去の個人データ、部分インピーダンス、体脂肪率及び体格指数を表示しているので、現在の測定値と過去のデータとを比較することができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(実施形態1) 本実施形態の体脂肪計は、図2に示すように、上面に体重測定部2が設けられた器体1と、器体1に回動自在に取り付けられた1対の支持部材3、3と、一方の支持部材3の上面に設けられた体脂肪率や体格指数などのデータを表示する表示部4と、他方の支持部材3の上面に設けられた身長、年齢、性別などの個人データを入力するための入力部5と、支持部材3、3の下面に配設された身体の部分インピーダンスを測定するためのインピーダンス測定部6、6とから構成される。図2及び図4に示すように、インピーダンス測定部6は下面に前後に並ぶ1対のインピーダンス測定用電極7、7を備えており、一方のインピーダンス測定用電極7は電流印加用、他方のインピーダンス測定用電極7は電圧

測定用に用いられる。そして、インピーダンス測定部6は支持部材3に対して前後方向に回動自在に吊り下げられた状態で配設される。

【0009】また、この体脂肪計は、図3のブロック図に示すように、入力部5によって入力された個人データやインピーダンス測定部6によって測定された身体の部分インピーダンスや体重測定部2によって測定された体重に基づいて体脂肪率や体格指標を演算する演算部8と、個人データや、部分インピーダンス及び体重の測定値や、体脂肪率及び体格指標の演算結果などを必要に応じて記憶する記憶部9とを備えている。

【0010】体脂肪率及び体格指標を求める際は、被測定者が入力部5から身長、年齢、性別などの所要の個人データを入力すると、演算部8は入力された個人データを表示部4に随時表示させるとともに、必要に応じて記憶部9に記憶させる。また、演算部8は記憶部9から過去の個人データを必要に応じて読み込み、表示部4に表示させる。

【0011】そして、図4に示すように、体重測定部2の上面に被測定者が載ることによって、体重測定部2は自動的に体重を測定し、体重の測定結果が表示部4に表示される。この時、支持部材3、3を手動によりそれぞれ回動させて、インピーダンス測定部6のインピーダンス測定用電極7、7を被測定者の両足の甲に接触させて保持すると、インピーダンス測定部6は部分インピーダンスの測定を開始し、インピーダンス測定部6、6にそれぞれ設けられた電流印加用のインピーダンス測定用電極7、7間に微小高周波交流電流（例えば、50kHz, 500μA）を流し、電圧検出用のインピーダンス測定用電極7、7で両電極間の電位差を検出することによって、身体の部分インピーダンスを測定する。尚、インピーダンス測定部6に適当なスイッチを設け、インピーダンス測定部6、6にそれぞれ設けられたインピーダンス測定用

$$[\text{体密度}] = 1.1554 - 0.0841 \times R \times M / L^2 \quad \dots \quad (1)$$

$$[\text{体脂肪率}] = (4.95 / [\text{体密度}] - 4.5) \times 100 \% \quad \dots \quad (2)$$

なお、上式の各係数は成人男性の場合の係数であり、被測定者の年齢・性別に応じて各係数は決定される。また、体脂肪量は式（2）で得られた体脂肪率を用いると

$$[\text{体脂肪量}] = M \times [\text{体脂肪率}] / 100 \text{ (kg)} \quad \dots \quad (3)$$

$$[\text{体格指數}] = M / (L / 100)^2 \quad \dots \quad (4)$$

例えば、被測定者が体重65kg、身長 170cmの成人男性で、インピーダンス測定部6によって測定された部分インピーダンスRが 650Ωである場合、式（1）～（4）より体密度、体脂肪率、体脂肪量、体格指數はそれぞれ下記のように求められる。

$$[\text{体密度}] = 1.1554 - 0.0841 \times 650 \times 65 / 170^2 = 1.032$$

$$[\text{体脂肪率}] = (4.95 / 1.032 - 4.5) \times 100 = 29.7 \% \quad (5)$$

$$[\text{体脂肪量}] = 65 \times 29.7 / 100 = 19.3 \text{ (kg)}$$

電極7、7が両足の甲に接触して保持された後に、そのスイッチを操作することによって、部分インピーダンスの測定を開始するようにしてもよい。

【0012】この時、支持部材3、3は器体1に対して回動自在に取り付けられているので、体重測定部2の上面に足を載せる時には支持部材3、3を起こしておこことによって、支持部材3、3及びインピーダンス測定部6、6が邪魔になつたりすることがなく、そしてインピーダンス測定のために支持部材3、3を手前に回動させた時には、2つのインピーダンス測定用電極7、7を備えた各インピーダンス測定部6、6は支持部材3、3にそれぞれ回動自在に吊り下げられているので、足の甲の角度に個人差があったとしても、2つのインピーダンス測定用電極7、7を足の甲の角度に合わせて確実に接触させることができる。

【0013】演算部8は、上述のようにして測定された被測定者の体重及び身体の部分インピーダンスと、入力部5から入力されるか又は記憶部9から読み込まれた所要の個人データ（身長、年齢、性別など）に基づいて体脂肪率及び体格指標を演算し、演算結果を表示部4に表示させるとともに、必要に応じて体脂肪率及び体格指標の演算結果を個人データとともに記憶部9に記憶させる。また、演算部8は必要に応じて記憶部9から過去の体脂肪率及び体格指標の演算結果を個人データとともに読み込み、現在の演算結果とともに表示部4に表示させているので、過去と現在の体脂肪率及び体格指標を容易に比較することができる。

【0014】ここで、演算部8が体脂肪率及び体格指標を演算する過程を説明する。例えばブローゼック（Brozek）によれば、被測定者の体重をM [kg]、身長をL [cm]、部分インピーダンスをR [Ω]とすると、体密度と体脂肪率は以下の式によって求められる。

式（3）で表され、体格指標は式（4）で示される。

【0015】

$$[\text{体格指數}] = 65 / (170 / 100)^2 = 22.5$$

上述のようにして、演算部8が体脂肪率及び体格指標を演算すると、演算部8は演算結果を表示部4に表示させる。ところで、図1に示すように、表示部4は体脂肪率や体脂肪量や体格指標などの演算結果や体重を数値で表示する数値表示部4aと、体格指標と体脂肪率の関係をグラフ表示するグラフ表示部4bとから構成される。グラフ表示部4bは横軸に体格指標、縦軸に体脂肪率をとり、体格指標及び体脂肪率をそれぞれ4個の領域に分割して合計16個の領域を設定し、演算部8の演算結果が

該当する領域を点灯又は点滅させる。被測定者が成人男性の場合、体脂肪率及び体格指数は表1及び表2に示す判定基準に基づいて夫々4個の領域に分割される。尚、グラフ表示部4bでは、グラフ横軸の右側にいくほど体格ががっしりして左側にいくほど体格がスリムであることを示し、グラフ縦軸の上側にいくほど肥満となり下側にいくほど痩せていることを示す。また、グラフ表示部4bは体格指数、体脂肪率又は体格指数と体脂肪率の組み合わせの大小に応じて表示色の色調などを変化させており、被測定者はグラフ表示部4bの表示色から体脂肪率と体格指数を視覚的に容易に読み取ることができる。

【0017】

【表1】

体脂肪率	判定
25以上	肥満
20以上25未満	軽い肥満
10以上20未満	標準
10未満	るい瘦

【0018】

【表2】

体格指数	判定
26.4超	がっしり
24以上26.4以下	ややがっしり
20以上24未満	標準
20未満	スリム

【0019】上述の演算結果から被測定者の体脂肪率は29.7%、体格指数は22.5であるので、演算部8は表1及び表2の判定基準から被測定者が肥満で標準体格であると判定し、グラフ表示部4bの該当する領域(図1のA)を点灯させる。また、演算部8が記憶部9から過去の体脂肪率及び体格指数を読み込むと、過去の体質は肥満で体格がスリムであったので、演算部8はグラフ表示部4bの該当する領域(図1のB)を点滅させる。さらに、グラフ表示部4bは理想体質(体脂肪率、体格指数が共に標準)の領域(図1のC)に所定のマークを表示しているので、ダイエットや体質改善の目標とすることができる。なお、本実施形態ではグラフ表示部4bは現在の体質を点灯表示するとともに、過去の体質を点滅表示させているが、グラフ表示部4bが現在の体質を点滅表示するとともに、過去の体質を点灯表示させても良い。

【0020】ところで、被測定者の過去の体質は、体格がスリムではあるが脂肪が非常に多い極端な痩せ太りであり、脂肪を落としそれ以上に筋肉をつける必要があった。その後筋肉が増加して、現在は体格指数が標準とな

ったが、依然として脂肪量が多いので、今後は運動とタンパク質中心の食事摂取によって筋肉を増加させるとともに、同量の脂肪を減らす必要がある。このように、グラフ表示部4bが体脂肪率と体格指数のマトリクス表示を行うことによって、被測定者の現在の体質の位置付けと、過去の体質との比較を容易に行うことができ、被測定者は今後の体質改善の方向性を容易に把握することができる。また、グラフ表示部4bは現在の体質と併せて過去の体質も表示しているので、過去の体質との比較を容易に行うことができる。

(実施形態2) 本実施形態の体脂肪計は、図5に示すように、器体1の左右両側に1対のインピーダンス測定用電極7、7を備えたインピーダンス測定部6、6を設けている。この体脂肪計では、被測定者がインピーダンス測定部6のインピーダンス測定用電極7、7に手首を押し当てるによって、インピーダンス測定部6は身体の部分インピーダンスを測定する。なお、本実施形態の体脂肪計では体重は他の個人データとともに入力部5を用いて入力される。

【0021】演算部8は、インピーダンス測定部6によって測定された部分インピーダンスと、入力部5から入力された身長、体重、性別、年齢などの所要の個人データに基づいて、体脂肪率及び体格指数を演算し、数値表示部4a及びグラフ表示部4bからなる表示部4に演算結果を表示させる。なお、インピーダンス測定部6、6以外の構成は実施形態1の体脂肪計と同様であるので、その説明は省略する。

(実施形態3) 本実施形態では、実施形態1又は2の体脂肪計において、グラフ表示部4bの表示領域を細分化して、被測定者の体質をさらに細かく表示できるようにしている。

【0022】本実施形態の体脂肪計では、図6に示すように、実施形態1又は2のグラフ表示部4bの各領域をさらに4分割しているので、体脂肪率又は体格指数の10%以下の変動でグラフ表示部4bの点灯位置が変化する。したがって、ダイエットや体質改善を2週間程度継続して行えば、グラフ表示部4bの表示が変化して、ダイエットや体質改善の効果を短期間で確認することができるので、ダイエットや体質改善を続ける意欲がそこなわれることがなく、被測定者はダイエットや体質改善を飽きることなく継続して行うことができる。

【0023】なお、グラフ表示部4b以外の構成は実施形態1又は2と同様であるので、その説明は省略する。

【0024】

【発明の効果】請求項1の発明は、上述のように、身体の部分インピーダンスを測定するインピーダンス測定部と、体脂肪率及び体格指数の演算に必要な個人データを入力するための入力部と、インピーダンス測定部によって測定された部分インピーダンスと入力部によって入力された個人データに基づいて体脂肪率及び体格指数を演

算する演算部と、部分インピーダンスや個人データや体脂肪率を記憶する記憶部と、演算部によって演算された体脂肪率及び体格指数をグラフ表示する表示部とを備えており、表示部のグラフから体脂肪率と体格指数を視覚的に読み取ることができるので、被測定者は体脂肪率と体格指数から自身の体質を容易に把握できるという効果がある。また、表示部は現在の体質と併せて過去の体質を表示しているので、被測定者は表示部のグラフからダイエットの指針を容易に読み取ることができるという効果もある。

【0025】請求項2の発明は、表示部が体脂肪率、体格指数又はこれらの組み合わせに応じて表示色を変化させており、表示部のグラフから体脂肪率と体格指数をさらに容易に読み取ることができるので、被測定者は体脂肪率と体格指数から自身の体質をさらに容易に把握できるという効果がある。請求項3の発明は、表示部が記憶部に記憶された過去の個人データ、部分インピーダン

ス、体脂肪率及び体格指数を表示しているので、被測定者が現在の測定値と過去のデータとを容易に比較することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の体脂肪計の表示部を示す要部拡大図である。

【図2】同上の体脂肪計を示す外観斜視図である。

【図3】同上の体脂肪計のブロック図である。

【図4】同上の体脂肪計の使用状態を示す側面図である。

【図5】実施形態2の体脂肪計を示す正面図である。

【図6】実施形態3の体脂肪計の表示部を示す要部拡大図である。

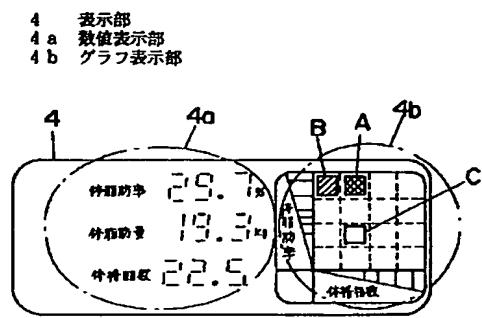
【符号の説明】

4 表示部

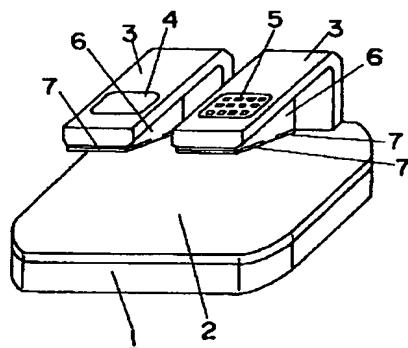
4 a 数値表示部

4 b グラフ表示部

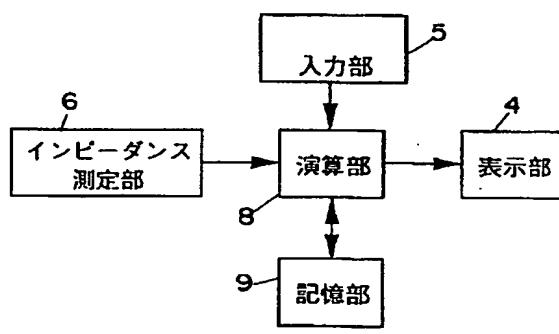
【図1】



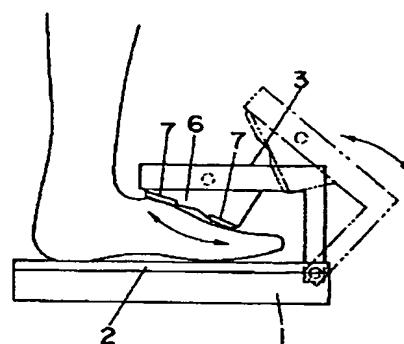
【図2】



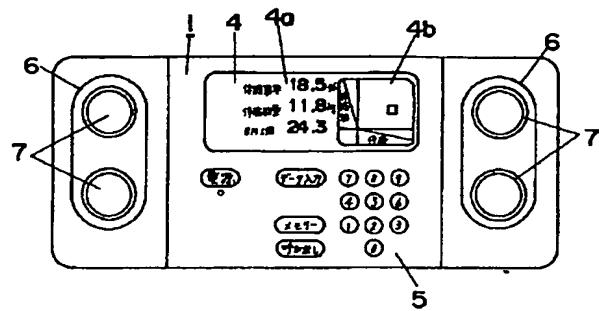
【図3】



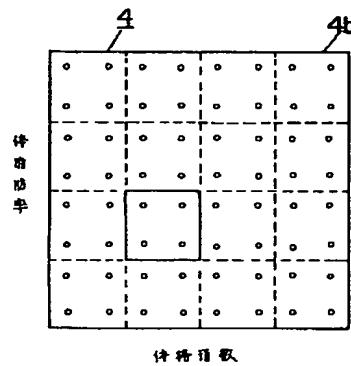
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ▲高▼橋 直之  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内